



Our File No.: 12142-3

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of: )  
)  
Inventors: Yutaka YOSIDA, Takayuki )  
HIRAMITSU, Akihito KIMURA and )  
Hirofumi OKADA. )  
)  
Assignee: Kabushiki Kaisha Tokai Rika )  
Denki Seisakusho )

Serial No.: 10/608,457

Filing Date: June 26, 2003

For: MULTIAXIAL ANTENA CHIP

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT  
UNDER 37 CFR §1.55**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 2002-187995, filed June 27, 2002 and 2002-233586 filed on August 9, 2002 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,

*11 November 2003*

Daniel B. Schein, Ph.D., Esq.  
Registration No. 33,551  
Attorney for Applicant

BRINKS HOFER GILSON & LIONE  
P.O. BOX 10395  
CHICAGO, ILLINOIS 60610

Telephone: (408) 971-0627  
Facsimile: (408) 971-0941

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 6月27日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-187995

[ST.10/C]:

[JP2002-187995]

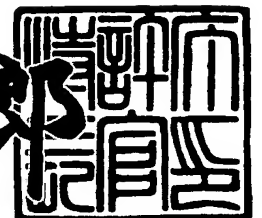
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社東海理化電機製作所

2003年 6月30日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3051641

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20012435

【提出日】 平成14年 6月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60R 25/10

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社  
                                東海理化電機製作所 内

    【氏名】 吉田 豊

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社  
                                東海理化電機製作所 内

    【氏名】 平光 隆幸

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社  
                                東海理化電機製作所 内

    【氏名】 木村 明人

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社  
                                東海理化電機製作所 内

    【氏名】 岡田 裕文

【特許出願人】

    【識別番号】 000003551

    【氏名又は名称】 株式会社 東海理化電機製作所

【代理人】

    【識別番号】 100068755

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9720910

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 チップ多軸アンテナ及びチップ三軸アンテナ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

棒状をなす複数の腕部のうち少なくとも 2 つをそれぞれ異なる方向に延出形成して磁性体からなるコアを構成するとともに、前記腕部に電線を巻き付けて巻線部を形成したことを特徴とするチップ多軸アンテナ。

【請求項 2】

前記コアは、2 つのコア片を互いの中央部分において重ね合わせることで略十字状に形成したものであることを特徴とする請求項 1 に記載のチップ多軸アンテナ。

【請求項 3】

前記コア片を可撓性を有する材料によって形成し、前記各コア片の直交部分のうち少なくともいずれか一方を同コア片の厚さ方向に湾曲させて凹部を形成し、前記両コア片を互いに重ね合わせたときに前記凹部の内側面を他方のコア片に接触させたことを特徴とする請求項 2 に記載のチップ多軸アンテナ。

【請求項 4】

棒状をなす 2 つのコア片を互いの中央部分において重ね合わせることで磁性体からなる略十字状のコアを構成し、前記両コア片の直交部分から外方に延びる腕部に電線を巻き付けて X 軸巻線部及び Y 軸巻線部を形成するとともに、前記各コア片の先端を通る線上に沿って電線を周回させて Z 軸巻線部を形成したことを特徴とするチップ三軸アンテナ。

【請求項 5】

前記 Z 軸巻線部は、前記各コア片の先端を通る最短距離の線上に沿って電線を周回させることによって形成されるとともに、外周縁が前記各コア片の先端から張り出さないように配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載のチップ三軸アンテナ。

【請求項 6】

前記 Z 軸巻線部を、前記コアの厚さ方向における両側のうち少なくともいずれ

か一方に配置したことを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載のチップ三軸アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回路基板等の実装されて用いられるチップ多軸アンテナ及びチップ三軸アンテナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、車両においては、スマートエントリ装置、スマートイグニッション装置等の遠隔操作装置が種々用いられている。

【0003】

例えば図 19 に示すように、遠隔操作装置は、車両に設けられた送受信装置との相互通信を行う携帯機 101 を備えている。この携帯機 101 は、車両のユーザ（所有者）によって所持されるものである。また、携帯機 101 内には、電波を送受信装置とやりとりする 1 軸アンテナ 102 が搭載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、現状の携帯機 101 は高張るものであるため、一層の小型化が要求されている。しかし、携帯機 101 を小型化しようとしても、従来から用いられているメカキー 103 等の部品の小型化は困難である。そのため、例えば 1 軸アンテナ 102 等の電気部品を小型化することが考えられる。

【0005】

ところが、1 軸アンテナ 102 は、多方向からの電波を確実に受信するために携帯機 101 内において複数（図 19 において 2 つ）設けられており、それぞれ異なる向きに配置されている。その結果、携帯機 101 内に 2 つ分の 1 軸アンテナ 102 の搭載スペースを確保しなければならなくなり、携帯機 101 全体が大型化してしまうという問題がある。

【0006】

また、この場合、1軸アンテナ102は回路基板104上に別々に実装されるものであるため、1軸アンテナ102が互いにずれることにより指向性が低下してしまう可能性がある。

【0007】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、小型化が可能なチップ多軸アンテナ及びチップ三軸アンテナを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、棒状をなす複数の腕部のうち少なくとも2つをそれぞれ異なる方向に延出形成して磁性体からなるコアを構成するとともに、前記腕部に電線を巻き付けて巻線部を形成したことを要旨とする。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記コアは、2つのコア片を互いの中央部分において重ね合わせるにより略十字状に形成したものであることを要旨とする。

【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、前記コア片を可撓性を有する材料によって形成し、前記各コア片の直交部分のうち少なくともいずれか一方を同コア片の厚さ方向に湾曲させて凹部を形成し、前記両コア片を互いに重ね合わせたときに前記凹部の内側面を他方のコア片に接触させたことを要旨とする。

【0011】

請求項4に記載の発明は、棒状をなす2つのコア片を互いの中央部分において重ね合わせるにより磁性体からなる略十字状のコアを構成し、前記両コア片の直交部分から外方に延びる腕部に電線を巻き付けてX軸巻線部及びY軸巻線部を形成するとともに、前記各コア片の先端を通る線上に沿って電線を周回させてZ軸巻線部を形成したことを要旨とする。

【0012】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載の発明において、前記 Z 軸巻線部は、前記各コア片の先端を通る最短距離の線上に沿って電線を周回させることによって形成されるとともに、外周縁が前記各コア片の先端から張り出さないように配置されていることを要旨とする。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 4 または請求項 5 に記載の発明において、前記 Z 軸巻線部を、前記コアの厚さ方向における両側のうち少なくともいずれか一方に配置したことを要旨とする。

## 【 0 0 1 4 】

以下、本発明の「作用」について説明する。

請求項 1 に記載の発明によれば、チップ多軸アンテナは、複数の腕部のうち少なくとも 2 つをそれぞれ異なる方向に延出させ、腕部に巻線部を形成することによって構成される。そのため、チップ多軸アンテナは、複数の 1 軸アンテナをそれぞれ異なる方向に配置したのと同じ機能を有するようになる。その結果、チップ多軸アンテナの搭載スペースを、1 軸アンテナ複数個分の搭載スペースよりも減らすことができる。つまり、チップ多軸アンテナの小型化が可能になり、チップ多軸アンテナの搭載が容易になる。

## 【 0 0 1 5 】

請求項 2 に記載の発明によれば、コアは略十字状に形成されるものであるため、隣り合う腕部同士の間空きスペースが生じる。よって、その空きスペースを他のことに有効利用できる。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 3 に記載の発明によれば、各コア片の直交部分のうち少なくともいずれか一方に凹部が形成され、凹部の内側面が他方のコア片に接触しているため、コアをより一層薄型化できる。また、一方のコア片が他方のコア片に形成された凹部内に係合するため、コアの作製時に、各コア片を互いに直交した状態に位置決めできる。しかも、コア片は可撓性を有しているため、衝撃が加えられても破断しにくくなる。ゆえに、コアを薄型化した場合にコアの耐衝撃性が低下してしまうのを防止できる。



## 【 0 0 1 7 】

請求項 4 に記載の発明によれば、チップ三軸アンテナは、腕部に X 軸巻線部及び Y 軸巻線部を形成するとともに、各コア片の先端を通る線上に沿って Z 軸巻線部を形成することによって構成される。そのため、チップ三軸アンテナは、3 個の 1 軸アンテナをそれぞれ異なる方向に配置したのと同じ機能を有するようになる。その結果、チップ三軸アンテナの搭載スペースを、1 軸アンテナ 3 個分の搭載スペースよりも減らすことができる。つまり、チップ三軸アンテナの小型化が可能になり、チップ三軸アンテナの搭載が容易になる。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 5 に記載の発明によれば、Z 軸巻線部を形成する電線は、各コア片の先端を通る最短距離の線上に沿って周回しているとともに、各コア片の先端から張り出さないように配置されている。そのため、厚さ方向から見たときのチップ三軸アンテナの投影面積が小さくなる。すなわち、回路基板に必要なチップ三軸アンテナの搭載面積を小さくすることができる。

## 【 0 0 1 9 】

請求項 6 に記載の発明によれば、電線を各コア片の先端面に沿って周回させることによって Z 軸巻線部を形成した場合に比べ、Z 軸巻線部を形成できる範囲が広がる。ゆえに、チップ三軸アンテナの Z 軸方向における感度を向上させることができる。また、電線を各コア片の先端面に沿って周回させることによって Z 軸巻線部を形成した場合に比べ、各コア片を長手方向において Z 軸巻線部の厚み分だけ延長させることができる。ゆえに、チップ三軸アンテナの X 軸方向及び Y 軸方向における感度を向上させることができる。したがって、回路基板に必要なチップ三軸アンテナの搭載面積を大きくすることなく、チップ三軸アンテナの感度を向上させることができる。

## 【 0 0 2 0 】

## 【発明の実施の形態】

## (第 1 実施形態)

以下、本発明を具体化した第 1 実施形態を図 1 ～図 7 に従って説明する。

## 【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、車両用遠隔操作装置 1 1 は、車両側に設けられる送受信装置 1 3 と、ユーザによって所持される携帯機 1 2 とを備えている。

送受信装置 1 3 は、送信回路 3 1、受信回路 3 2、3 3、マイクロコンピュータ（マイコン）3 4 及び切換回路 3 5 を備えている。送信回路 3 1 及び受信回路 3 2、3 3 は、それぞれマイコン 3 4 に接続されている。そして、送信回路 3 1 及び受信回路 3 3 には、切換回路 3 5 を介して送受信アンテナ 3 6 が接続されている。この切換回路 3 5 は、送受信アンテナ 3 6 を、送信回路 3 1 または受信回路 3 3 に選択的に接続するための回路である。また、受信回路 3 2 には、受信アンテナ 3 2 a が接続されている。

#### 【0022】

送信回路 3 1 は、マイコン 3 4 から出力されるリクエスト信号を所定周波数の電波に変換し、送受信アンテナ 3 6 を介して出力するようになっている。また、送信回路 3 1 は、マイコン 3 4 から出力されるトランスポンダ駆動信号を所定周波数の電波に変換してトランスポンダ駆動電波を生成し、送受信アンテナ 3 6 を介して出力するようになっている。すなわち、リクエスト信号及びトランスポンダ駆動電波は、ともに送受信アンテナ 3 6 から出力されるようになっている。つまり、リクエスト信号の出力アンテナとトランスポンダ駆動電波の出力アンテナとが共用されている。

#### 【0023】

受信回路 3 2 は、受信アンテナ 3 2 a を介して携帯機 1 2 からの ID コード信号を受信可能となっている。この受信回路 3 2 は、その ID コード信号をパルス信号に復調して受信信号を生成するとともに、その受信信号をマイコン 3 4 へ出力するようになっている。また、受信回路 3 3 は、送受信アンテナ 3 6 を介して携帯機 1 2 からのトランスポンダ信号を受信可能となっている。このとき、送受信アンテナ 3 6 は、切換回路 3 5 によって受信回路 3 3 に接続されている。そして、受信回路 3 3 は、そのトランスポンダ信号をパルス信号に復調して受信信号を生成するとともに、その受信信号をマイコン 3 4 へ出力するようになっている。

#### 【0024】

マイコン 3 4 にはエンジン始動装置 1 7 が電氣的に接続されている。このマイコン 3 4 は、図示しない CPU、RAM、ROM 等から構成されており、リクエスト信号及びトランスポンダ信号を択一的に出力するようになっている。

【 0 0 2 5 】

そして、マイコン 3 4 は、ID コードを含む受信信号が入力されたときに、予め設定された ID コードと受信信号に含まれる ID コードとの比較（ID コードの照合）を行うようになっている。そして、それら ID コード同士が一致したときに、マイコン 3 4 は、エンジン始動装置 1 7 に対して始動許可信号を出力するようになっている。

【 0 0 2 6 】

また、マイコン 3 4 は、トランスポンダコードを含む受信信号が入力されたときには、予め設定されたトランスポンダコードと受信信号に含まれるトランスポンダコードとの比較（トランスポンダコードの照合）を行うようになっている。そして、それらトランスポンダコード同士が一致したときに、マイコン 3 4 は、エンジン始動装置 1 7 に対して始動許可信号を出力するようになっている。この信号が出力されている間に図示しない操作ノブを回すことにより、エンジンが始動される。

【 0 0 2 7 】

また、図 1 に示すように、携帯機 1 2 は、受信回路 2 0、マイクロコンピュータ（マイコン）2 1、送信回路 2 3 及びトランスポンダ 2 2 を備えている。受信回路 2 0 は、チップ多軸アンテナとしてのチップ三軸アンテナ 7 0 を介して送受信装置 1 3 からのリクエスト信号を受信して、その信号をマイコン 2 1 に入力するようになっている。マイコン 2 1 は、受信回路 2 0 からリクエスト信号が入力されたときに、予め設定された所定の ID コードを含む ID コード信号を出力するようになっている。送信回路 2 3 は、ID コード信号を所定周波数の電波に変調し、チップ三軸アンテナ 7 0 を介して送受信装置 1 3 に送信するようになっている。

【 0 0 2 8 】

また、トランスポンダ 2 2 はトランスポンダ制御部 2 4 を備えている。トラン

スポンダ制御部 24 は、電磁波によって十分なエネルギーを受けると、予め設定された所定のトランスポンダ用の ID コード（トランスポンダコード）を含むトランスポンダ信号を出力するようになっている。詳しくは、このトランスポンダ制御部 24 は、送受信装置 13 からのトランスポンダ駆動電波を受信すると、トランスポンダ信号を出力するようになっている。

#### 【0029】

次に、携帯機 12 の構造について説明する。

図 2 に示すように、携帯機 12 は、合成樹脂製のケース 28 によって略直方体状に形成されている。ケース 28 には、電池収納部 28b、メカキー収納部 28c 及び回路配置部 28a が区画形成されている。電池収納部 28b 内には電池 26 が收容され、メカキー収納部 28c 内にはメカキー 27 が取り出し可能に收容されている。回路配置部 28a 内に設けられた回路基板 29 上には、受信回路 20、マイコン 21、送信回路 23、トランスポンダ 22 及びチップ三軸アンテナ 70 が実装されている。

#### 【0030】

図 3～図 5 に示すように、チップ三軸アンテナ 70 は、合成樹脂製のケーシング 81 を備え、その開口部には絶縁体からなる透明なフィルム 84 が貼り付けられている。フィルム 84 及びケーシング 81 は略十字状に形成されている。ケーシング 81 は、收容凹部 85 を有する略十字状の本体部 82a と、同本体部 82a の 4 つの端部に形成された開口部を塞ぐキャップ 82b とを備えている。本体部 82a には略十字状をなす收容凹部 85 が設けられている。

#### 【0031】

各キャップ 82b の両側部には金属製の接点 83 がそれぞれ 2 つ設けられている。つまり、接点 83 はチップ三軸アンテナ 70 において 8 箇所設けられている。図 7 に示すように、各接点 83 はキャップ 82b にインサート成形されている。接点 83 は、キャップ 82b から回路基板 29 側に突出された断面略 L 字状をなす実装部 83a と、実装部 83a の端部に接続され、キャップ 82b の両側面から突出された接続部 83b とを有している。これら実装部 83a を回路基板 29 にハンダ付けすることにより、チップ三軸アンテナ 70 が固定されるように

なっている。

【0032】

図3～図5に示すように、ケーシング81内には磁性体からなるコア71が収容されている。図7に示すように、コア71は各接点83と干渉しないように配置されている。コア71は、棒状をなす複数（本実施形態では4つ）の腕部72aをそれぞれ異なる方向に延出形成することによって構成されている。つまり、コア71は、帯状をなす2つのコア片72を互いの中央部分において重ね合わせることににより略十字状に形成されている。よって、両コア片72は互いに直交しており、各腕部72aは両コア片72の直交部分から外方に延びている。

【0033】

図4～図6に示すように、両コア片72の直交部分には、凹部72bがコア片72を厚さ方向に湾曲させることにより形成されている。両コア片72を互いに重ね合わせたとき、凹部72bの内側面72cが他方のコア片72に接触するようになっている。

【0034】

また、両コア片72は、コアシートを複数枚（本実施形態では30枚）積層することによって構成されている。本実施形態において、各コアシートの板厚は15～20 $\mu$ mに設定されている。また、各コアシートは可撓性を有する材料によって形成されている。本実施形態において、各コアシートは、アモルファス（非晶質）であって、Co、Niからなる合金によって形成されている。

【0035】

また、各腕部72a及びケーシング81には巻線部73が形成されている。巻線部73は、X軸巻線部73a、Y軸巻線部73b及びZ軸巻線部73cからなっている。X軸巻線部73a及びY軸巻線部73bは、腕部72aに電線74を巻き付けることによって構成されている。X軸巻線部73aに発生する磁束の向きとY軸巻線部73bに発生する磁束の向きとは互いに直交している。また、各X軸巻線部73a及び各Y軸巻線部73bは、ケーシング81の厚さ方向において略同一平面上に位置している。各X軸巻線部73a及び各Y軸巻線部73bの外表面は、コア71の設置性を良くするためにほぼ平らになっている。なお、各X

軸巻線部 7 3 a 及び各 Y 軸巻線部 7 3 b は、両コア片 7 2 の直交部分において電線 7 4 で接続されている。

【 0 0 3 6 】

また、Z 軸巻線部 7 3 c は、前記各キャップ 8 2 b の先端面に設けられた被巻装凹部 8 6 に掛装され、ケーシング 8 1 のキャップ 8 2 b を通る最短距離の線上に沿って電線 7 4 を周回させることによって構成されている。各被巻装凹部 8 6 の内奥面は、図 3 に示す方向から見て略円弧状をなしている。そのため、電線 7 4 を強く巻き付けて Z 軸巻線部 7 3 c を構成したときに、電線 7 4 が切断されてしまうのを防止できる。Z 軸巻線部 7 3 c に発生する磁束の向きは、X 軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b に発生する磁束の向きと直交している。X 軸巻線部 7 3 a、Y 軸巻線部 7 3 b 及び Z 軸巻線部 7 3 c から延出された電線 7 4 の端部は、それぞれ前記接点 8 3 の前記接続部 8 3 b に接続されている。なお、接点 8 3 には電線 7 4 が接続されるものと接続されないものがあり、電線 7 4 が接続されないものはチップ三軸アンテナ 7 0 を固定するためだけに用いられている。

【 0 0 3 7 】

本実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(1) チップ三軸アンテナ 7 0 は、4 つの腕部 7 2 a をそれぞれ異なる方向に延出させ、腕部 7 2 a に X 軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b を形成するとともに、各コア片 7 2 の先端を通る線上に沿って Z 軸巻線部 7 3 c を形成することによって構成される。そのため、チップ三軸アンテナ 7 0 は、3 個の 1 軸アンテナ 1 0 2 (図 1 9 に図示) をそれぞれ異なる方向 (互いに直交する方向) に配置したのと同じ機能を有するようになる。その結果、チップ三軸アンテナ 7 0 の搭載スペースを、3 個分の 1 軸アンテナ 1 0 2 の搭載スペースよりも減らすことができる。つまり、チップ三軸アンテナ 7 0 の小型化が可能になり、携帯機 1 2 へのチップ三軸アンテナ 7 0 の搭載が容易になる。

【 0 0 3 8 】

また、図 8 に示されるチップ三軸アンテナ 9 1 のように、X 軸巻線部 7 3 a と Y 軸巻線部 7 3 b とが互いに重ならないため、チップ三軸アンテナ 7 0 をチップ三軸アンテナ 9 1 よりも薄型化できる。

## 【 0 0 3 9 】

さらに、Z軸巻線部73cをコア71の回路基板29側とは反対側に配置した場合（後記する第2実施形態におけるチップ三軸アンテナ70）のように、Z軸巻線部73cにX軸巻線部73a及びZ軸巻線部73cが重ならないため、チップ三軸アンテナ70を薄型化できる。

## 【 0 0 4 0 】

（2）コア71は略十字状に形成されるものであるため、隣り合う腕部72aと、Z軸巻線部73cとで囲まれる箇所に空きスペースA1が生じる（図3に図示）。よって、その空きスペースA1を例えば他のことに有効利用できる。具体的には、空きスペースA1に、電磁波の影響を受けにくい抵抗等の電気部品を配置できる。

## 【 0 0 4 1 】

ここで、チップ三軸アンテナとして図8に示す構造のものが考えられる。すなわち、チップ三軸アンテナ91は矩形状のコア71を有し、同コア71にはX軸巻線部73a、Y軸巻線部73b及びZ軸巻線部73cが形成されている。この場合、Z軸巻線部73cは、コア71の側面92に沿って電線74を周回させることにより構成されている。そのため、本実施形態のチップ三軸アンテナ70の輪郭線に相当する仮想線A3上に沿って電線74を周回させることができず、チップ三軸アンテナ91が大型化してしまう。また、コア71をチップ三軸アンテナ70と同じ大きさに形成することも考えられるが、X軸巻線部73a及びY軸巻線部73bを形成するときに巻装面93に電線74を上手く巻装できない可能性がある。よって、本実施形態におけるチップ三軸アンテナ70は、この図8のチップ三軸アンテナ91よりも厚さ方向から見たときの投影面積が小さくなる。換言すると、チップ三軸アンテナ70は、チップ三軸アンテナ91に比較して、コア71の厚さ方向から見て仮想線A3とZ軸巻線部73cとで囲まれた領域A2の部分を小型化できる。すなわち、回路基板29に必要なチップ三軸アンテナ70の搭載面積を小さくすることができる。

## 【 0 0 4 2 】

さらに、コア71が略十字状に形成されているため、チップ三軸アンテナ91

の重心がその中心部である両コア片 7 2 の直交部分に位置している。よって、チップ三軸アンテナ 9 1 の実装時に、吸着チャックによってチップ三軸アンテナ 9 1 を安定した状態で吸引することができる。

【 0 0 4 3 】

また、コア 7 1 が略 T 字状に形成されている場合に比べて、Z 軸巻線部 7 3 c の通電時に生じる磁束分布が均一になる。ゆえに、チップ三軸アンテナ 9 1 の感度が向上する。

【 0 0 4 4 】

(3) 各コア片 7 2 の直交部分に凹部 7 2 b が形成され、凹部 7 2 b の内側面 7 2 c が他方のコア片 7 2 に接触しているため、コア 7 1 をより一層薄型化できる。また、一方のコア片 7 2 が他方のコア片 7 2 に形成された凹部 7 2 b 内に係合するため、コア 7 1 の作製時に、各コア片 7 2 を互いに直交した状態に位置決めできる。しかも、コア片 7 2 は可撓性を有しているため、衝撃が加えられたときに破断しない。ゆえに、コア 7 1 を薄型化した場合にコア 7 1 の耐衝撃性が低下してしまうのを防止できる。

【 0 0 4 5 】

(4) 各コア片 7 2 は磁性体からなり、可撓性を有するコアシートを複数枚積層することによって構成されている。よって、チップ三軸アンテナ 7 0 に衝撃が加わったときに例えばコアシートが 1 枚だけ折損してしまったとしても、他のコアシートは折損しないためにコア片 7 2 全体が折損してしまうことはない。そのため、チップ三軸アンテナ 7 0 の耐衝撃性が一層向上する。

【 0 0 4 6 】

(5) 各キャップ 8 2 b の両側部には、回路基板 2 9 にハンダ付けされる実装部 8 3 a を備えた接点 8 3 がそれぞれ設けられている。チップ三軸アンテナ 7 0 に設けられる接点 8 3 は最低 4 箇所、電線 7 4 のハンダ付けのし易さを考えると 6 箇所あればよい。しかし、本実施形態のチップ三軸アンテナ 7 0 には、接続部 8 3 b に電線 7 4 の端部が接続されていないものを含め 8 個の接点 8 3 が設けられている。そのため、チップ三軸アンテナ 7 0 をより確実に固定できる。しかも、各接点 8 3 がキャップ 8 2 b に設けられているため、各接点 8 3 を両コア片 7



2の直交部分付近に配設した場合よりも、チップ三軸アンテナ70をより確実に固定できる。

【0047】

(6) コア71はケーシング81内に收容されているため、チップ三軸アンテナ70の厚さ方向においてコア71を容易に位置決めできる。また、ケーシング81に被巻装凹部86を設けることができるため、Z軸巻線部73cの形成が容易になる。

【0048】

(第2実施形態)

以下、本発明を具体化した第2実施形態を図9、図10に従って説明する。なお、第2実施形態において第1実施形態と同様の部分についてはその詳細な説明を省略する。

【0049】

図9、図10に示すように、ケーシング81内には、X軸巻線部73a及びY軸巻線部73bが形成されるコア71とZ軸巻線部73cとが收容されており、ケーシング81の開口部分はカバー81aによって覆われている。Z軸巻線部73cは、コア71の厚さ方向において、チップ三軸アンテナ70が実装される回路基板29側とは反対側に配置されている。Z軸巻線部73cは矩形の環状をなしている。Z軸巻線部73cは、各コア片72の先端を通る最短距離の線上に沿って電線74を周回させることによって形成されている。Z軸巻線部73cの各角部は、チップ三軸アンテナ70の厚さ方向において各コア片72の先端縁と一致している。Z軸巻線部73cの外周縁は各コア片72の先端縁から張り出さないようになっている。

【0050】

したがって、本実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

(7) Z軸巻線部73cは、コア71の厚さ方向において、チップ三軸アンテナ70が実装される回路基板29側とは反対側に配置されている。そのため、電線74を各コア片72の先端面に沿って周回させることによってZ軸巻線部73cを形成した前記第1実施形態のチップ三軸アンテナ70に比べ、Z軸巻線部7

3 c を形成できる範囲が広がる。ゆえに、チップ三軸アンテナ 7 0 の Z 軸方向における感度を向上させることができる。

【 0 0 5 1 】

また、前記第 1 実施形態に比べ、各コア片 7 2 を長手方向において Z 軸巻線部 7 3 c の厚み分だけしか延長させることができない。それにも拘わらず、チップ三軸アンテナ 7 0 の X 軸方向及び Y 軸方向における感度を飛躍的に向上させることができる。

【 0 0 5 2 】

したがって、回路基板 2 9 に必要なチップ三軸アンテナ 7 0 の搭載面積を大きくすることなく、チップ三軸アンテナ 7 0 の感度を向上させることができる。つまり、チップ三軸アンテナ 7 0 の搭載面積が予め決められている場合でも、チップ三軸アンテナ 7 0 の感度を向上させることができる。

【 0 0 5 3 】

( 8 ) Z 軸巻線部 7 3 c を形成する電線 7 4 は、各コア片 7 2 の先端から張り出さないように配置される。ここで、各コア片 7 2 を長手方向において延長させなければ、チップ三軸アンテナ 7 0 の感度を低下させることなく、チップ三軸アンテナ 7 0 を各コア片 7 2 の長手方向において小型化することができる。よって、回路基板 2 9 に必要なチップ三軸アンテナ 7 0 の搭載面積をより一層小さくすることができる。携帯機 1 2 の小型化に有利となる。

【 0 0 5 4 】

なお、前記各実施形態は以下のように変更してもよい。

・前記第 1 実施形態において、図 1 1 ～図 1 3 に示すように、各コア片 7 2 を、焼結により形成してもよい。

【 0 0 5 5 】

・前記各実施形態において、図 1 4 に示すように、コア片 7 2 を一体形成してコア 7 1 を構成してもよい。なお、コア 7 1 がアモルファスからなる合金によって形成されている場合、コア 7 1 は、略十字状をなすコアシートを複数積層することにより形成される。また、コア 7 1 がフェライトによって形成されている場合、コア 7 1 はプレス成形によって形成される。このように構成すれば、各腕部

7 2 a の向きが予め設定されているため、各腕部 7 2 a を確実に位置決めできる。ゆえに、チップ三軸アンテナ 7 0 を確実に実装できる。また、チップ三軸アンテナ 7 0 が厚くなってしまうのを防止できる。

【 0 0 5 6 】

・前記各実施形態において、コア 7 1 を、2 つのコア片 7 2 を重ね合わせることで略 T 字状に形成してもよい。また、コア 7 1 を略 T 字状に一体形成してもよい。

【 0 0 5 7 】

・前記各実施形態において、各コア片 7 2 の直交部分のうち一方のみをコア片 7 2 の厚さ方向に湾曲させて凹部 7 2 b を形成してもよい。

・前記第 1 実施形態では、各接点 8 3 がキャップ 8 2 b の両側部に設けられていた。しかし、図 1 5 に示すように、各接点 8 3 をキャップ 8 2 b の先端縁に設けてもよい。この場合、チップ三軸アンテナ 7 0 の接点 8 3 は計 4 箇所設けられる。

【 0 0 5 8 】

・図 1 6、図 1 7 に示すように、隣り合う腕部 7 2 a と、Z 軸巻線部 7 3 c とで囲まれる箇所（前記実施形態において空きスペース A 1 にあたる箇所）に、各接点 8 3 を設けてもよい。このように構成すれば、各接点 8 3 をキャップ 8 2 b の先端縁に設けた場合（図 1 5 に図示）に比べ、チップ三軸アンテナ 7 0 が小型化される。また、実装部 8 3 a を前記実施形態の場合よりも長くなるように設定しても、実装部 8 3 a が巻線部 7 3 に干渉することはない。ゆえに、チップ三軸アンテナ 7 0 と回路基板 2 9 との接触面積を大きくすることができるため、チップ三軸アンテナ 7 0 の実装が容易になる。

【 0 0 5 9 】

・前記第 2 実施形態において、Z 軸巻線部 7 3 c をコア 7 1 の回路基板 2 9 側に配置してもよい。また、Z 軸巻線部 7 3 c を、コア 7 1 の回路基板 2 9 側及びその反対側にそれぞれ配置してもよい。このように構成すれば、Z 軸巻線部 7 3 c を 2 倍に増やすことができるため、チップ三軸アンテナ 7 0 の Z 軸方向における感度を向上させることができる。

【0060】

・前記第2実施形態において、Z軸巻線部73cを形成する電線74は、各コア片72の先端を通る最短距離の線上に沿って周回していなくてもよい。すなわち、例えば図18に示すように、Z軸巻線部73cの各角部は、チップ三軸アンテナ70の厚さ方向において各コア片72の先端縁と一致していなくてもよい。

【0061】

・前記各実施形態において、コア71をケーシング81内に收容せずに、回路基板29にそのまま実装してもよい。

次に、上記実施形態及び他の実施形態によって把握される技術的思想を以下に記載する。

【0062】

(1) 請求項2または3において、前記各コア片は、可撓性を有するコアシートを複数枚積層することによって構成されることを特徴とするチップ多軸アンテナ。よって、技術的思想(1)によれば、チップ多軸アンテナの耐衝撃性がより一層向上する。

【0063】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、チップ多軸アンテナの小型化が可能になり、チップ多軸アンテナの搭載が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態における車両用遠隔操作装置の電氣的構成を示すブロック図。

【図2】 携帯機の断面図。

【図3】 チップ三軸アンテナの正面図。

【図4】 図3のA-A線断面図。

【図5】 チップ三軸アンテナの全体斜視図。

【図6】 コアを示す全体斜視図。

【図7】 図3のB-B線断面図。

【図8】 第1実施形態と異なる構成を比較して示すチップ三軸アンテナの

全体斜視図。

【図 9】 第 2 実施形態におけるチップ三軸アンテナの裏面図。

【図 1 0】 図 9 の D - D 線断面図。

【図 1 1】 他の実施形態におけるチップ三軸アンテナの断面図。

【図 1 2】 他の実施形態におけるチップ三軸アンテナの全体斜視図。

【図 1 3】 他の実施形態におけるコアを示す全体斜視図。

【図 1 4】 他の実施形態におけるコアを示す全体斜視図。

【図 1 5】 他の実施形態におけるチップ三軸アンテナの断面図。

【図 1 6】 他の実施形態におけるチップ三軸アンテナの正面図。

【図 1 7】 図 1 6 の C - C 線断面図。

【図 1 8】 他の実施形態におけるチップ三軸アンテナの裏面図。

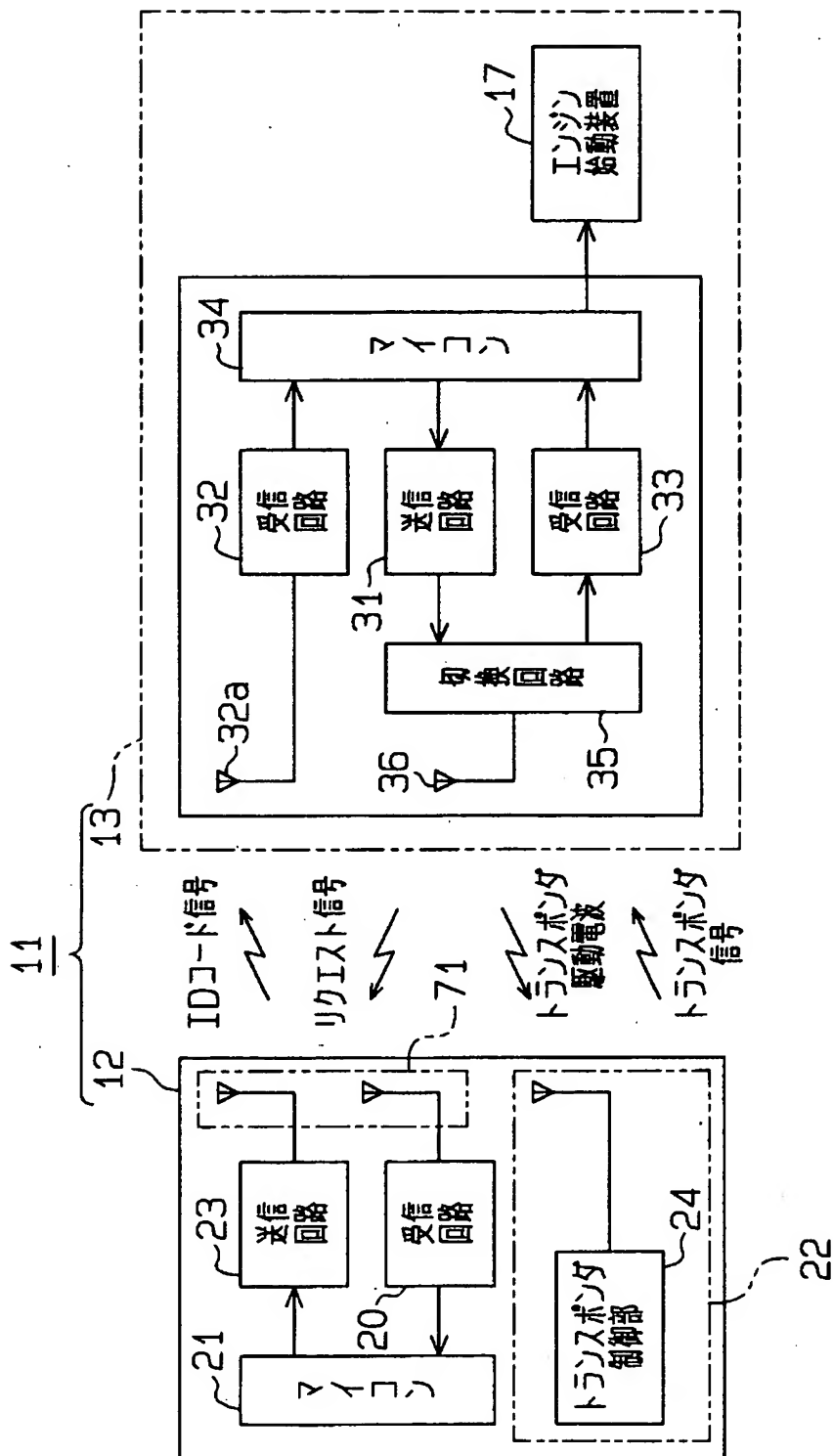
【図 1 9】 従来技術における携帯機の断面図。

【符号の説明】

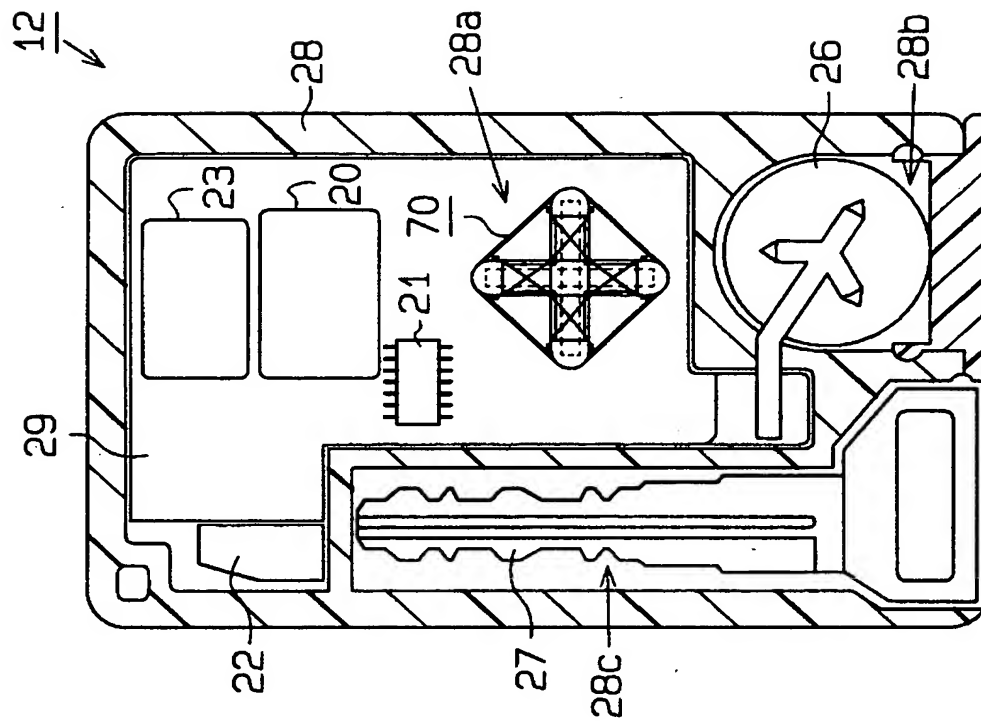
7 0 …チップ多軸アンテナとしてのチップ三軸アンテナ、7 1 …コア、7 2 …  
コア片、7 2 a …腕部、7 2 b …凹部、7 2 c …内側面、7 3 …巻線部、7 3 a  
…X軸巻線部、7 3 b …Y軸巻線部、7 3 c …Z軸巻線部、7 4 …電線。

【書類名】 図面

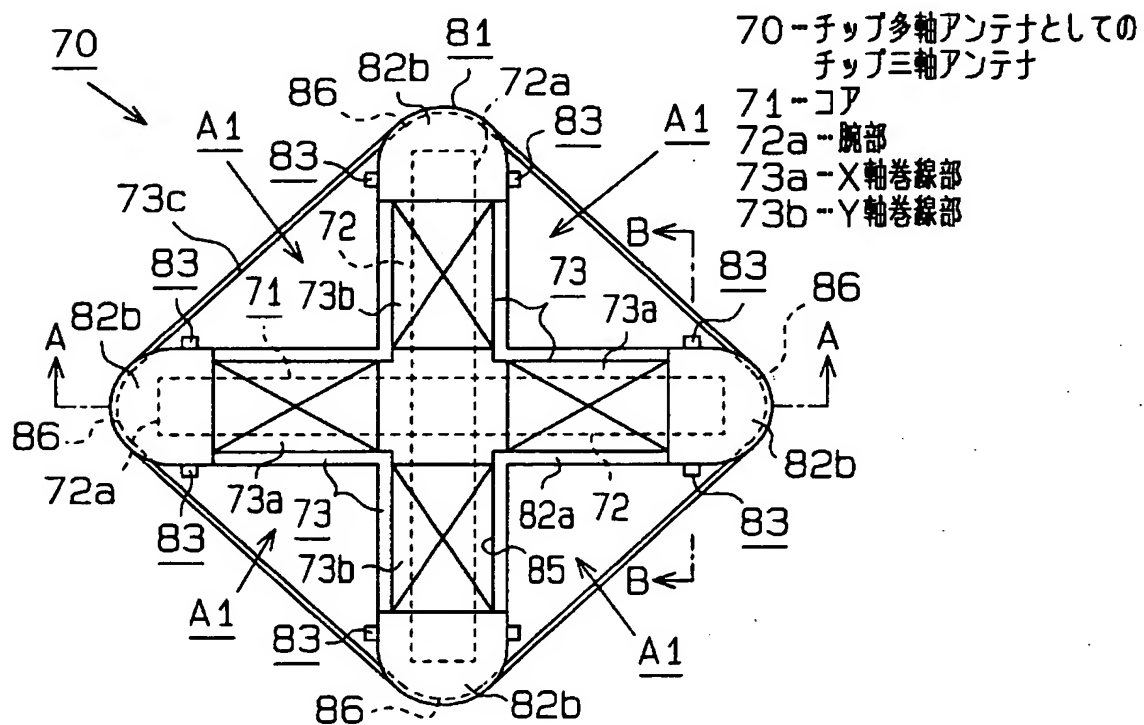
【図 1】



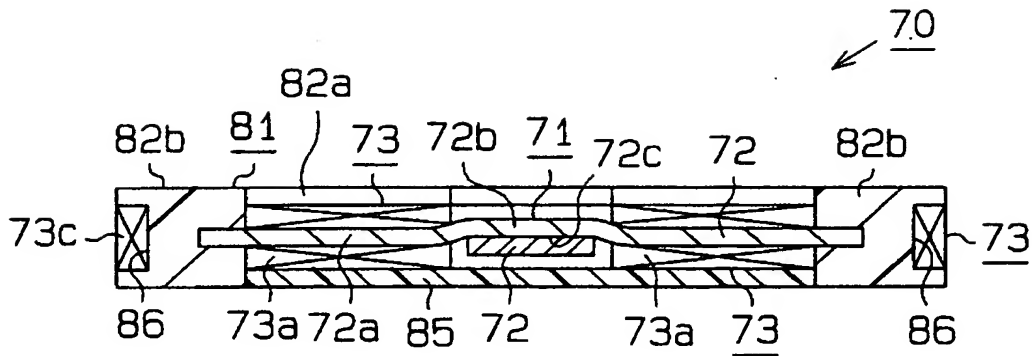
【図 2】



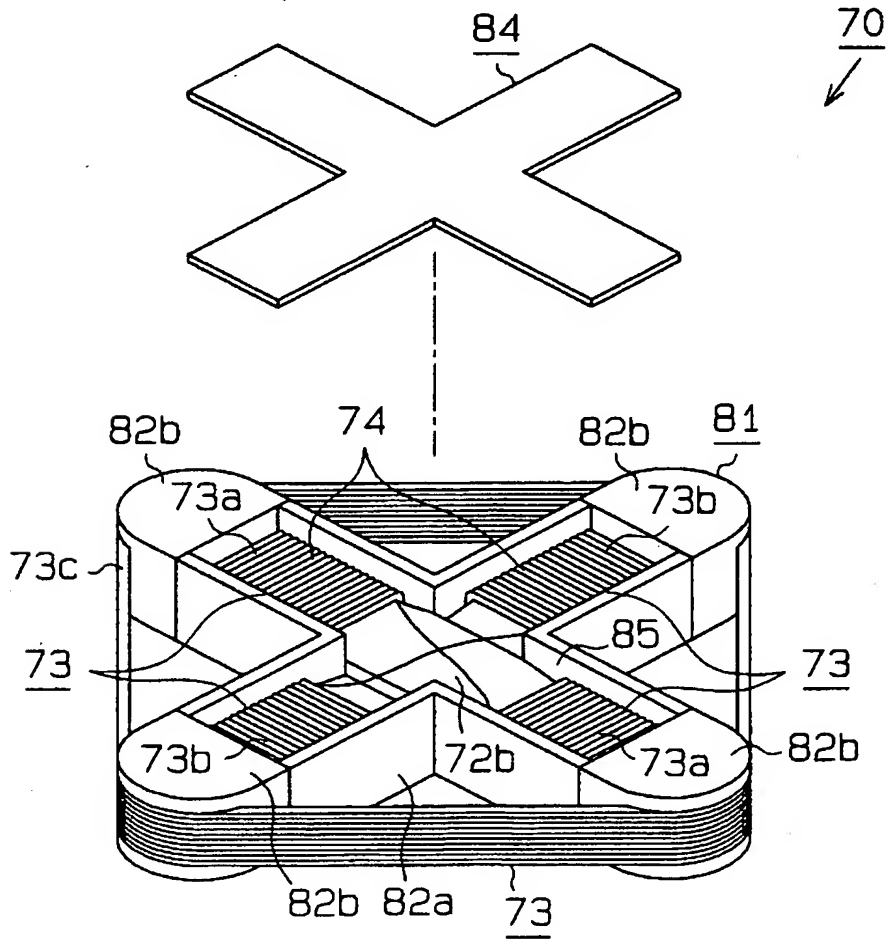
【図 3】



【図4】

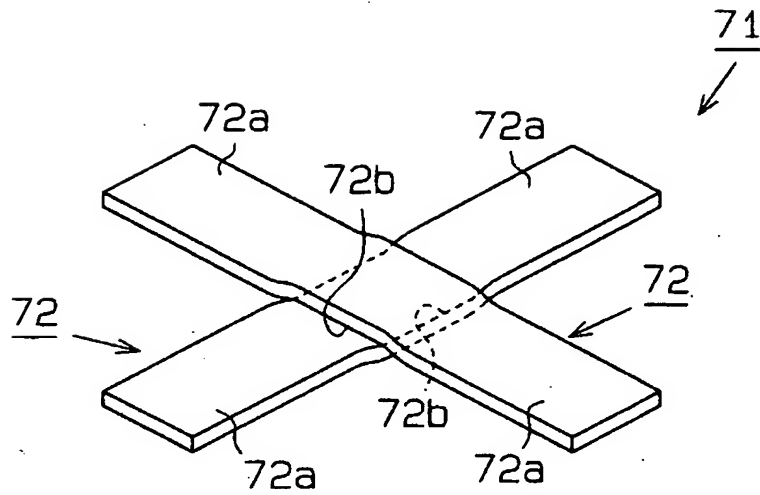


【図5】

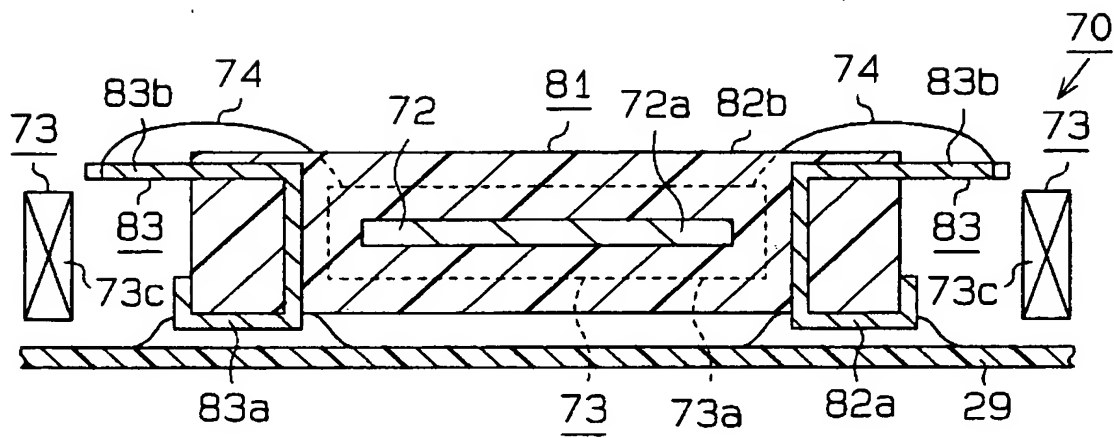




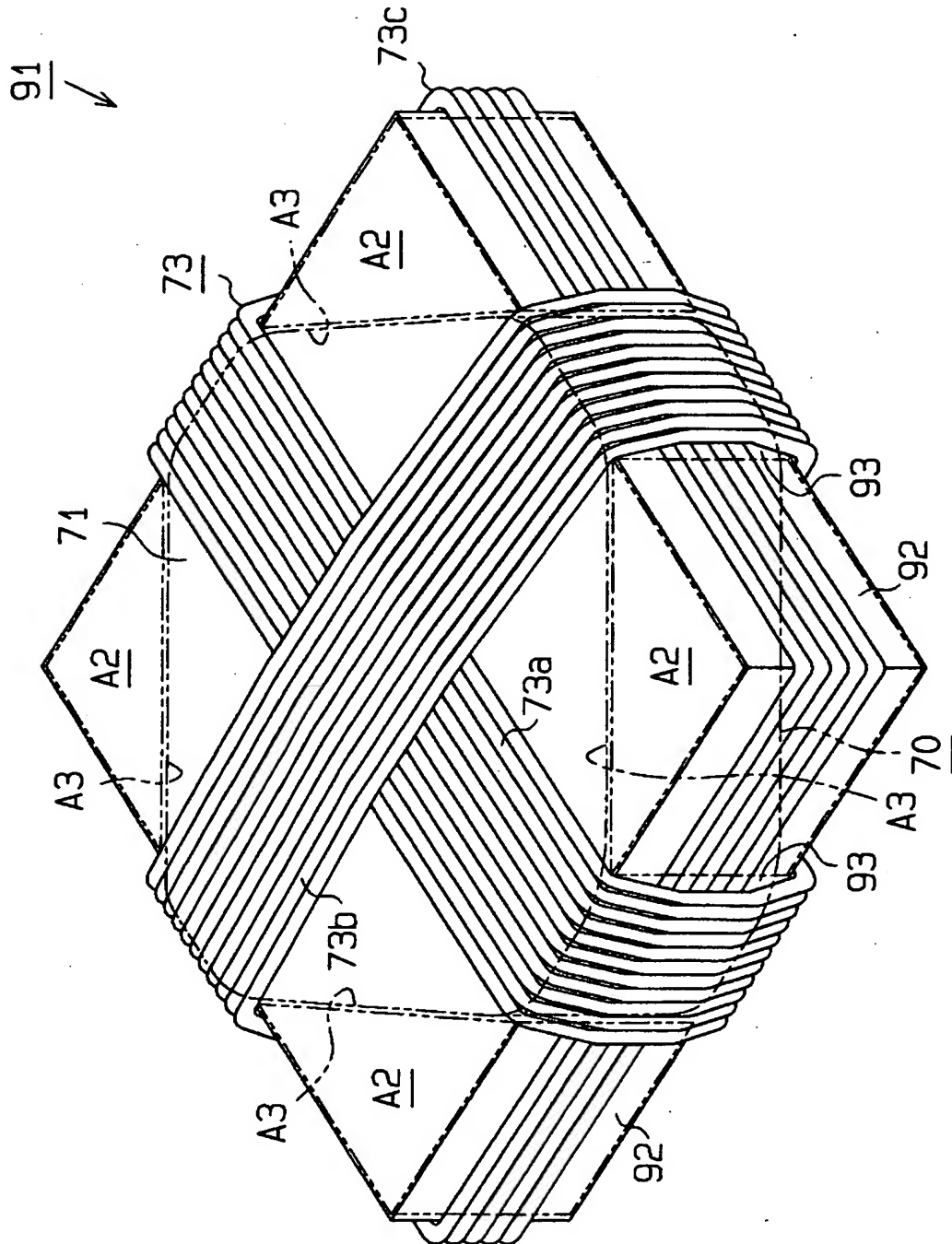
【図 6】



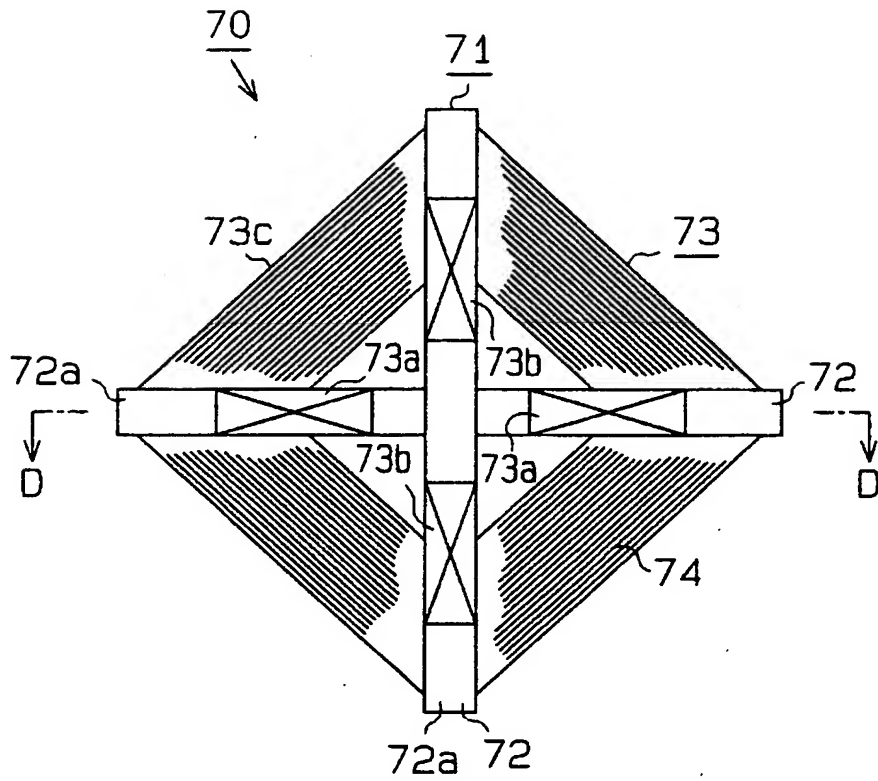
【図 7】



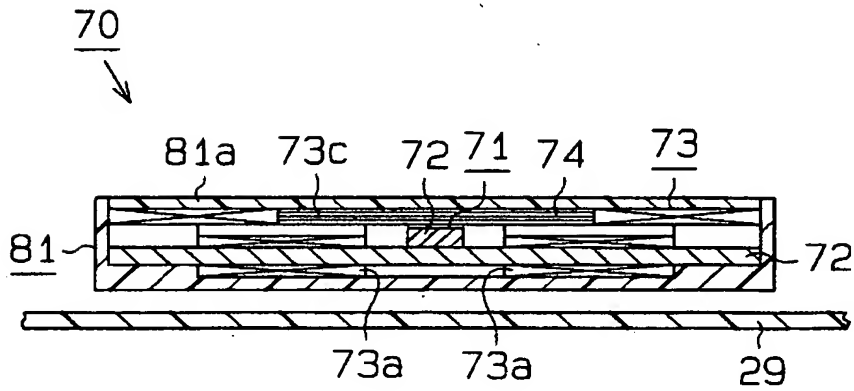
【図 8】



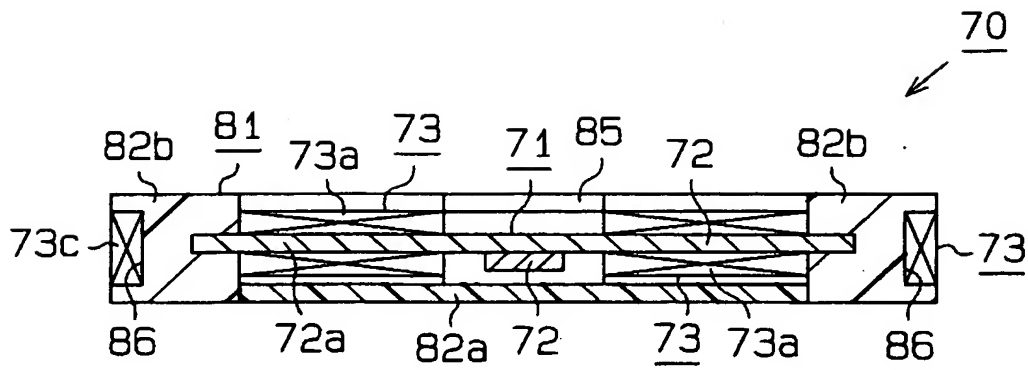
【図 9】



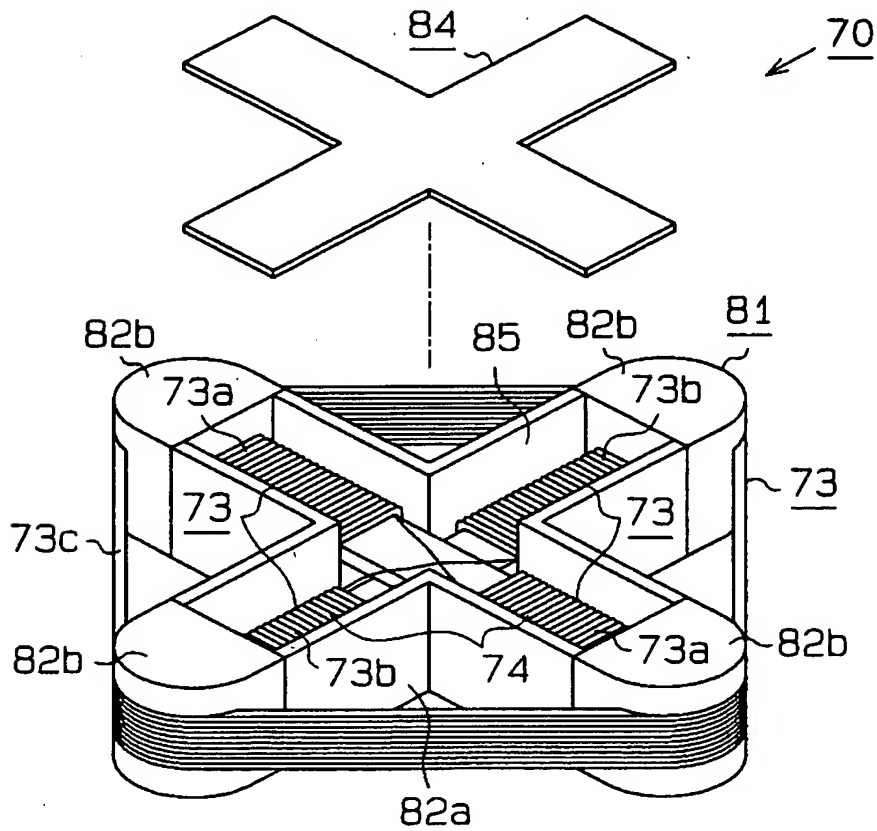
【図 10】



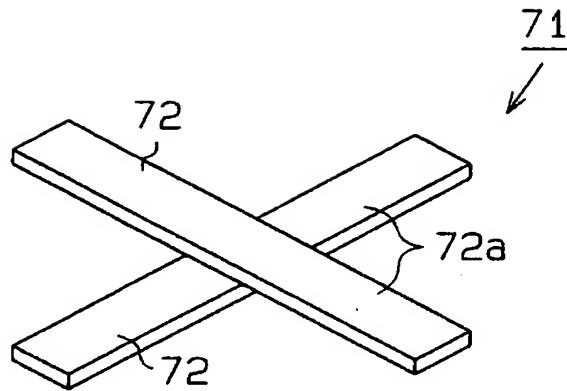
【図 1 1】



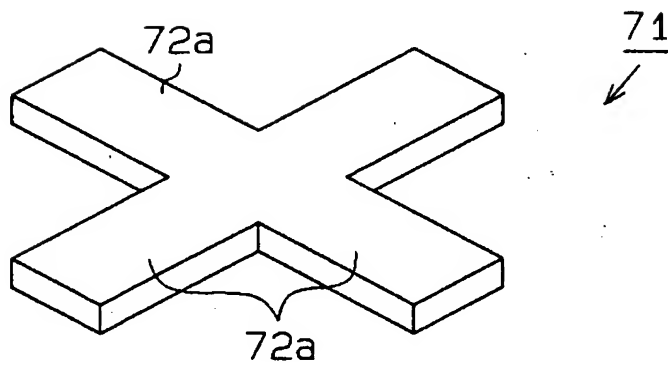
【図 1 2】



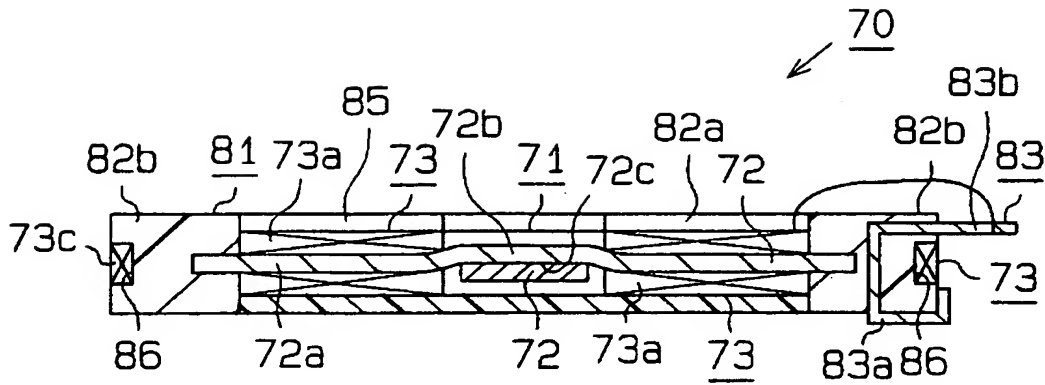
【図13】



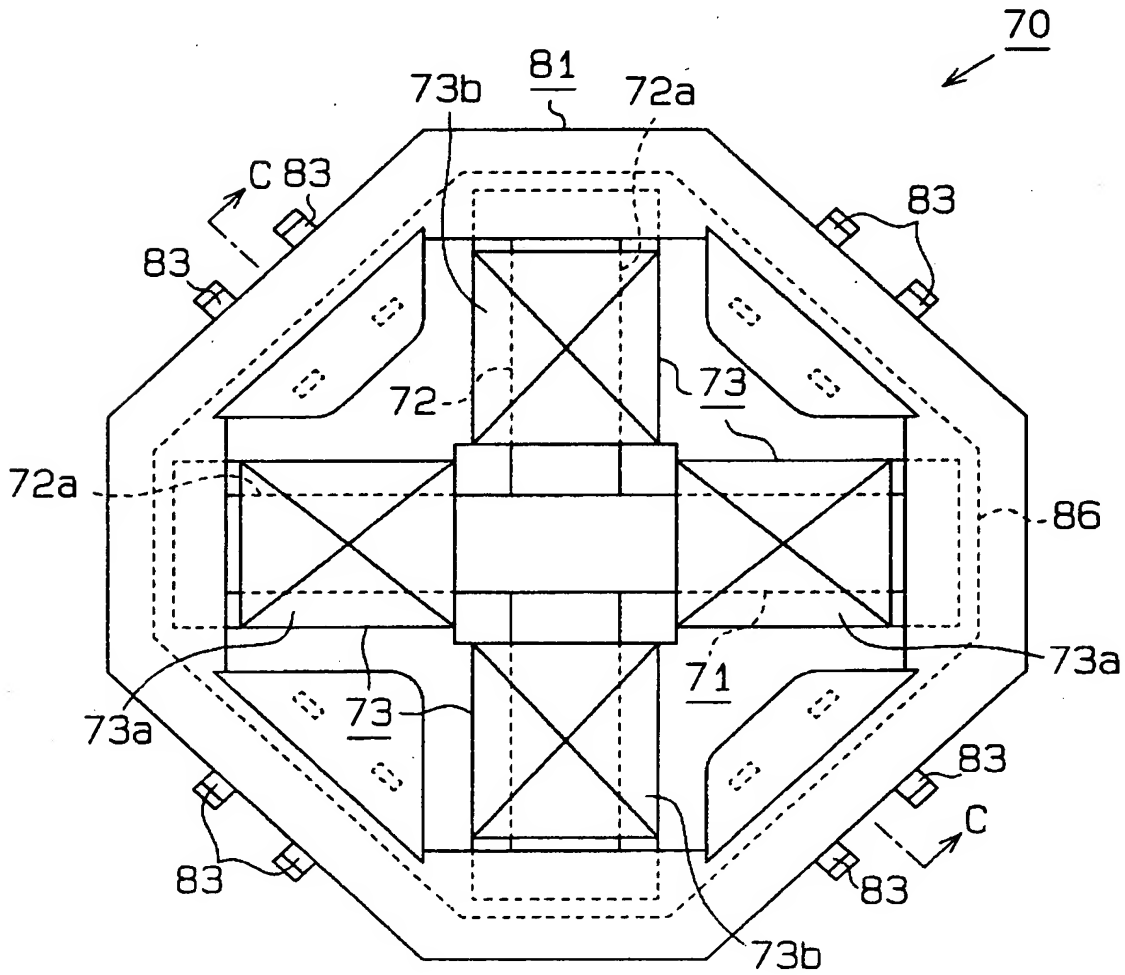
【図14】



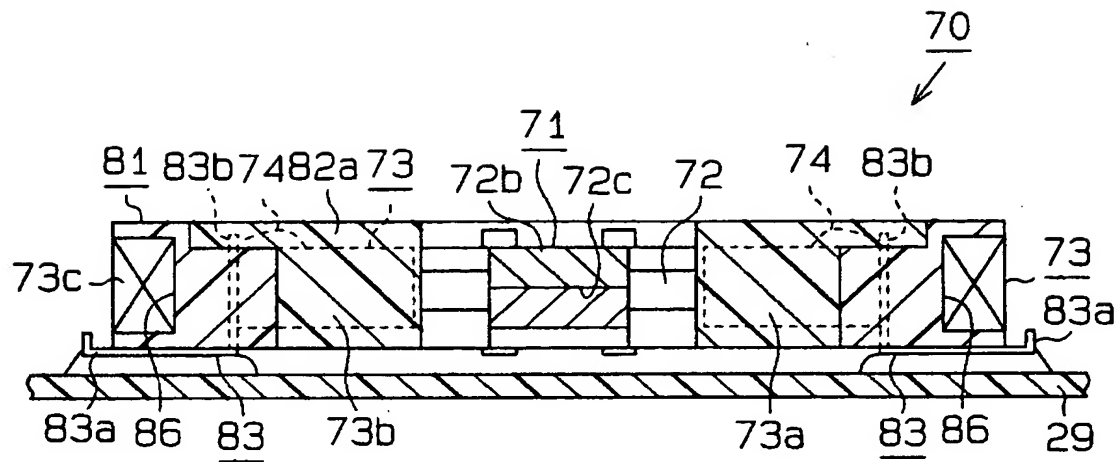
【図15】



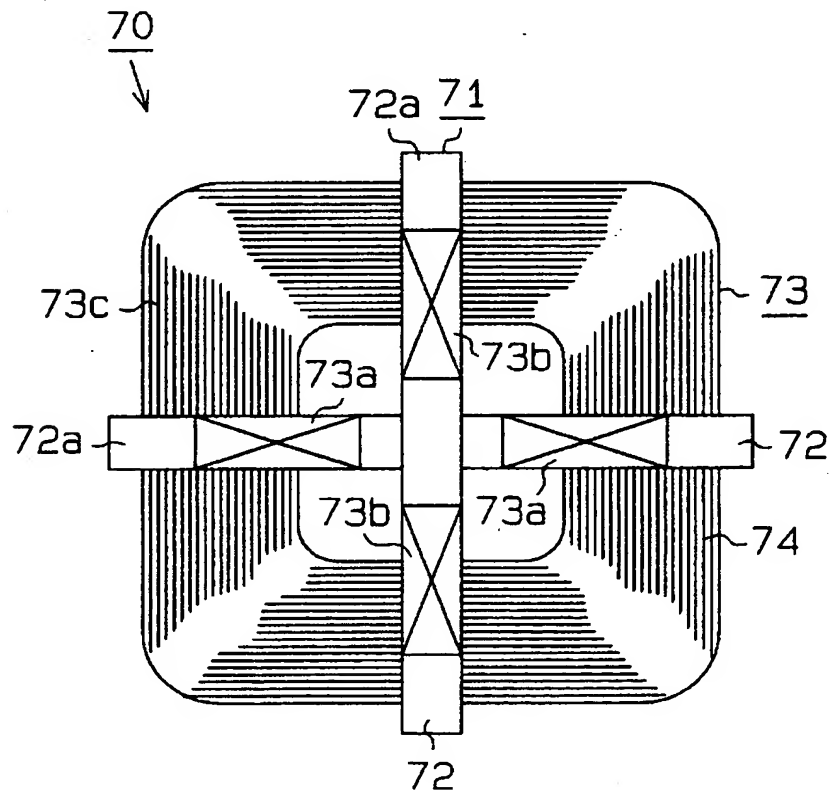
【図16】



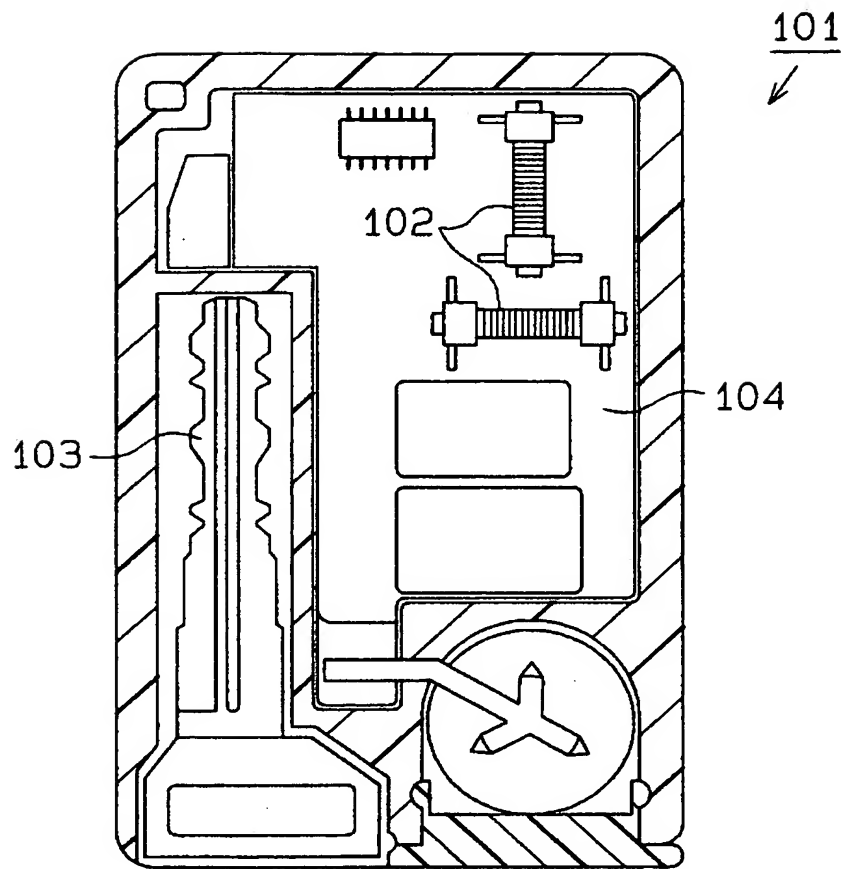
【図 17】



【图 18】



【図 19】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型化が可能なチップ多軸アンテナ及びチップ三軸アンテナを提供する。

【解決手段】 チップ三軸アンテナ 7 0 は磁性体からなるコア 7 1 を備えている。コア 7 1 は、棒状をなす 4 本の腕部 7 2 a をそれぞれ異なる方向に延出形成することによって構成されている。腕部 7 2 a には、電線を巻き付けることによって X 軸巻線部 7 3 a 及び Y 軸巻線部 7 3 b が形成されている。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003551]

1. 変更年月日 1998年 6月12日

[変更理由] 住所変更

住 所 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地

氏 名 株式会社東海理化電機製作所